

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4459671号
(P4459671)

(45) 発行日 平成22年4月28日(2010.4.28)

(24) 登録日 平成22年2月19日(2010.2.19)

(51) Int.Cl.	F I	
HO4N 5/225 (2006.01)	HO4N 5/225	F
GO3B 15/02 (2006.01)	GO3B 15/02	Q
GO3B 15/05 (2006.01)	GO3B 15/02	S
HO4M 1/21 (2006.01)	GO3B 15/05	
	HO4M 1/21	M

請求項の数 3 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2004-77703 (P2004-77703)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成16年3月18日(2004.3.18)		三菱電機株式会社
(62) 分割の表示	特願2003-577531 (P2003-577531) の分割		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
原出願日	平成15年3月17日(2003.3.17)	(74) 代理人	100083840
(65) 公開番号	特開2004-252469 (P2004-252469A)		弁理士 前田 実
(43) 公開日	平成16年9月9日(2004.9.9)	(74) 代理人	100116964
審査請求日	平成16年3月18日(2004.3.18)		弁理士 山形 洋一
審判番号	不服2007-13522 (P2007-13522/J1)	(72) 発明者	小守 教之
審判請求日	平成19年5月10日(2007.5.10)		東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三 菱電機株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2002-75793 (P2002-75793)	(72) 発明者	中谷 英彦
(32) 優先日	平成14年3月19日(2002.3.19)		東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三 菱電機株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
(31) 優先権主張番号	特願2002-151828 (P2002-151828)		
(32) 優先日	平成14年5月27日(2002.5.27)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カメラ付き携帯電話装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被写体を撮像するカメラを筐体に備えたカメラ付き携帯電話装置であって、
筐体の内部に収められた基板と、
前記基板に設置され、前記被写体の方向に光を放射する発光ダイオードと、
透過する、前記発光ダイオードの放射光を拡散する光拡散板と、
前記発光ダイオードの放射光を前記被写体に向けて集光する配光レンズと、
前記筐体の前記被写体側の開口部に設けられ、前記配光レンズにより集光された光を透
過する透明カバーと

を備え、

前記光拡散板は、前記筐体の内部に収められるとともに、

前記光拡散板の光を拡散させる面は、前記被写体側であり、凹凸が設けられた前記光拡
散板の表面であること

を特徴とするカメラ付き携帯電話装置。

【請求項2】

前記透明カバーと、前記配光レンズとが一体に形成されたこと

を特徴とする請求項1に記載のカメラ付き携帯電話装置。

【請求項3】

前記透明カバーと、前記光拡散板とが一体に形成されたこと

を特徴とする請求項1または2に記載のカメラ付き携帯電話装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、固体撮像素子により動画像を撮影するカメラを備えた携帯電話装置に関し、特に、夜間等の照度の足りない場合に使用される照明手段を設けたカメラ付き携帯電話装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

近年になり、静止画カメラ付きの携帯電話装置が製品化されているが、撮像素子やレンズの大きさが限られており、携帯電話装置の寸法も大きくできないので、暗い場所では、被写体の撮影が難しかった。そのため、暗い場所でも被写体を撮影できるように、一般的なカメラに使用されているストロボを静止画カメラ付きの携帯電話に内蔵させることや、外付けのストロボを静止画カメラ付きの携帯電話に接続することが知られている。

10

【0003】

例えば、特開2001-320622号公報には、ストロボ装置をカメラ付き携帯電話装置の本体に内蔵させる場合の従来例が示されている。上記公報では、カメラ付き携帯電話装置の液晶ディスプレイの上部に、静止画カメラの撮像素子とキセノン管等を用いたストロボ装置が横一列に並んで設けられている。

【0004】

上記公報中で示されたストロボ装置では、ストロボ放電管から放出された光は、ストロボ放電管の後方に設けられた反射傘により前方に集光され、ストロボ放電管を保護するために前面に設けられた透明カバーを透過して被写体に照射される。透明カバーは、透光性の材質で板状に形成され、表面は平坦であるか、配光のための模様形成される。

20

【0005】

ストロボ放電管および反射傘は、カメラ付き携帯電話装置の主基板に取り付けられており、ストロボ発光時の大電流による発生する電磁雑音を減少させるために電磁シールド枠体が設けられている。また、主基板の裏面には、ストロボを発光させるための充電用に大型のコンデンサが配置されている。

【0006】

従来のストロボ装置を備えたカメラ付き携帯電話装置は、上記した各部材を用いてストロボ装置を発光させることにより、ストロボ発光時の電磁雑音の影響を抑え込みながら、暗い場所でも被写体の静止画を撮影することができた。

30

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

しかしながら、上記した従来のカメラ付き携帯電話装置では、キセノン管、反射傘、充電用の大型コンデンサ等、携帯電話装置に使用する部品としては比較的大きな部品を使用する必要があり、携帯電話装置の使用者による小型化、軽量化および薄型化の要望に反するという問題があった。

【0008】

また、携帯電話装置のカメラとしては、静止画だけでなく動画も撮影できるビデオカメラのものが知られるようになった。ビデオカメラの場合には、短時間発光のストロボ装置では夜間等の暗い場所の撮影に対応できないため、連続発光するライトが必要であるが、従来は連続発光ライト付きの携帯電話装置は無いという問題があった。

40

【0009】

また、薄型化の要望があるため、上記した従来のカメラ付き携帯電話装置にストロボ装置を追加する場合は、透明カバーに近接してキセノン管および反射傘を配置する必要がある。従って、従来のカメラ付き携帯電話装置にストロボ装置を追加すると、キセノン管が視認されやすくなり、外観上好ましくないという問題がある。

【0010】

50

従って、本発明は、上述した従来の問題を解決するためになされたものであって、携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化の要望を満足したままで、連続発光できるライトを付加したカメラ付き携帯電話装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明のカメラ付き携帯電話装置は、
被写体を撮像するカメラを筐体に備えたカメラ付き携帯電話装置であって、
筐体の内部に収められた基板と、
前記基板に設置され、前記被写体の方向に光を放射する発光ダイオードと、
透過する、前記発光ダイオードの放射光を拡散する光拡散板と、
前記発光ダイオードの放射光を前記被写体に向けて集光する配光レンズと、
前記筐体の前記被写体側の開口部に設けられ、前記配光レンズにより集光された光を透過する透明カバーと
を備え、

10

前記光拡散板は、前記筐体の内部に収められるとともに、
前記光拡散板の光を拡散させる面は、前記被写体側であり、凹凸が設けられた前記光拡散板の表面であること

としたものである。

【発明の効果】

【0012】

このことによって、携帯電話装置の小形化、軽量化および薄型化を進めることができることに加え、発光ダイオードから出射される照明光の減衰量を抑えて透過率を向上させ、発光ダイオードおよび回路基板を視認できにくくして外観上好ましくすることができるとともに、中心部に存在する被写体の照度を向上させることができる。

20

【0013】

以下、本発明を図示した実施形態に基づいて説明する。

【0014】

実施の形態1

図1は、本発明の実施の形態1であるカメラ付き携帯電話装置の外観形状を示す図である。

30

【0015】

同図において、1は、本実施形態のカメラ付き携帯電話装置の全体を示し、11は、携帯電話装置の筐体を示し、12は、高輝度で発光する発光ダイオード(LED)を用いて被写体を連続して照光するライト(ビデオライト)を示す。13は、CCD等の撮像素子と光学レンズを有して静止画に加えて動画も撮影できるカメラである。14は、操作情報、文字情報、あるいは、カメラで撮影された画像を表示するために矩形状に設けられる液晶等のディスプレイ(表示手段)である。15は、電話番号、文字、画像データの指定、選択を実行する入力キー(ボタン)群であり、照明手段12を発光(オン)させる照光スイッチ(スイッチ手段)を含んでいる。16は、無線により音声データおよび画像データの送受信を実施するアンテナであり、17は、携帯電話装置のスピーカ等の音声出力孔であり、18は、マイクロホン等の音声入力孔である。21は、照明手段であるライト12をオン/オフするためのスイッチである。

40

【0016】

携帯電話装置の筐体11は、一般的に縦長の箱形状、または、使用時には開き、待機時には2重に折り畳む折り畳み形状であるが、図1では箱形状の場合を示している。箱形状の場合には、前面中央部の上方にディスプレイ14が配置され、折り畳み形状の場合には、折り畳まれる内面的一方にディスプレイ14が配置され、他方に入力キー群15が配置される。

【0017】

50

ディスプレイ14の上方には、カメラ13とライト12が近傍になるように横に並んで設けられる。本実施形態ではカメラ13とライト12は、ライト発光時に被写体に不自然な影が発生することを防止するため、近接して設けられる。

【0018】

図2は、図1のライト12の構成を示す断面図である。

同図において、上記したように、11は、携帯電話装置1の筐体であり、12は、ライトである。31は、電子回路用の回路基板であり、通常は携帯電話装置の主回路基板である。32は、高輝度で発光することで被写体を照光する発光ダイオード(照明手段)であり、発光色としては白色が用いられる。本実施の形態1では、白色光の発光ダイオード32が、回路基板31の上に直接に、かつ、発光ダイオード32の光軸AX1が回路基板31に垂直となるように設置される。

10

【0019】

33は、発光ダイオード32から約60度程度に拡散しながら放射される光を、被写体に向けて集光(放射角度を減少させて直進光量を多く)するために凸レンズ形状を有する配光レンズである。配光レンズ33は、発光ダイオード32から拡散しながら放射される光がカメラの撮像範囲内に集まるように、発光ダイオード32の光軸AX1と中心を一致させて、発光ダイオード32の被写体側となる前面側に設けられる。配光レンズ33のレンズ形式は、フレネルレンズ、シリンドリカルレンズ等、任意の形状のレンズを使用することができる。

【0020】

34は、配光レンズ33や発光ダイオード32等の内部部品を保護するために、筐体11の開口部に設けられる透明カバーである。透明カバー34は、配光レンズ33の外側で、発光ダイオード32から出射されて被写体に向かう光が全て透過されるように配置される。また、透明カバー34は、筐体11の開口部に嵌合あるいは接着剤により固定される。また、透明カバー34は、カメラ付き携帯電話装置の使用者に対して視覚的效果を生ずる部品、例えば、着信表示ライトや、時計、意匠的な装飾部品等の保護カバー、あるいは、被写体の画像又は通信相手の電話装置から受信した画像を表示する液晶表示ウィンドウ等の表示手段の保護カバーと一体の部品として形成しても良い。また、AX1は、発光ダイオード32から放射される白色光の光軸である。

20

【0021】

発光ダイオード32は、従来の静止画用に使用されていたキセノン管と比較して小型軽量であることから、携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化が可能である。また、配光レンズ33も、例えば、樹脂レンズ等を用いることで従来のキセノン管の放射光を集光する反射傘よりも小型化、軽量化および薄型化が可能である。従来のキセノン管では、管部の全周囲から光が照射されるため反射傘が用いられるが、発光ダイオード32の場合には、光の放射が約60度程度の放射角度であるので、発光ダイオード32の光軸AX1に中心を一致させて配光レンズ33を配置するのみでよい。

30

【0022】

また、発光ダイオード32は、キセノン管のように大型の充電用コンデンサを必要としない。さらに、発光ダイオード32は、キセノン管のように高電流を放電させることによる発熱が無いので、発熱量が少なくなり、配光レンズ33を発光ダイオード32に近づけることが可能であり、発光ダイオード32と配光レンズを接触させても問題はない。従って、本実施の形態に示したカメラ付き携帯電話装置では、さらに小型化、軽量化および薄型化をすすめることが可能になる。

40

【0023】

また、本実施の形態の発光ダイオード32を用いたライト12の場合には、被写体を照射可能な距離は50cm程度であるので、光量としては、1~2m程度の照射可能な距離を有するキセノン管よりも少なくなる。しかし、キセノン管では連続発光不可能であり、使用者自身または使用者と並んだ2~3人の撮影用としては、十分な照度を得ることができる。

50

【 0 0 2 4 】

図 1 に示したライト 1 2 が付加されたカメラ付き携帯電話装置 1 の使用者が、自分自身の画像を撮影して相手に送信する場合には、入力キー群 1 5 を操作してカメラ 1 3 を動作させて使用者を撮影することで、相手への画像送信が可能になる。その際に、もし、使用者の周囲が暗いことから、送信される画像が暗くなるおそれがある場合には、使用者はライト 1 2 のスイッチ 2 1 をオンさせることで、ライト 1 2 から放射された光が使用者の顔を照射するので、明るい画像を送信することが可能となる。

【 0 0 2 5 】

なお、本実施の形態では、ライト 1 2 を、ディスプレイ 1 4 の上方でカメラ 1 3 の横に並べたが、ライト 1 2 は、カメラ 1 3 の近傍に設けられればよく、例えば、カメラ 1 3 に対して縦位置の近傍や、斜め位置の近傍であっても良い。また、ライト 1 2、カメラ 1 3 と、液晶表示ウィンドウ等の表示手段の位置関係は任意の位置関係で良い。従って、本実施の形態では、ライト 1 2 とカメラ 1 3 をディスプレイ 1 4 と同じ面に設ける場合について示したが、例えば、ディスプレイ 1 4 の裏面側に設けても良い。

【 0 0 2 6 】

このように、本実施の形態のカメラ付き携帯電話装置では、回路基板 3 1 の上に直接に、かつ、光軸 A X 1 が回路基板 3 1 に垂直となるように発光ダイオード 3 2 を用いたライト 1 2 を設けたので、携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化を進めることができることに加え、カメラ 1 3 による動画撮影時に、被写体をライト 1 2 で連続的に照明することができる。従って、本実施の形態では、静止画撮影時で周囲が暗い場合に加えて、動画撮影時の周囲が暗い場合であっても、カメラ 1 3 により被写体を撮影することが可能である。

【 0 0 2 7 】

また、本実施の形態のカメラ付き携帯電話装置では、発光ダイオード 3 2 の前面側に放射される光を被写体に向けて集光させる配光レンズ 3 3 を設けたので、発光ダイオード 3 2 から照射される光を効率良く被写体に照射することができる。

【 0 0 2 8 】

また、スイッチ 2 1 の前段に光センサー等の光量検出手段を設け、その光量検出手段により周囲の光量を検出させ、光量検出手段が光量の不足を検出した場合の出力によりスイッチ 2 1 を切り替えることで、ライト 1 2 を自動的に点灯させることができる。また、光量検出手段としてカメラ 1 3 を用い、カメラ 1 3 で撮影した被写体の受信信号レベルから光量を検出し、光量が不足した場合にライト 1 2 を自動的に点灯させるように構成しても良い。その場合には、本実施形態のカメラ付き携帯電話装置 1 の使用者は、周囲の光量を心配することなく、画像送信することができ、光検出手段を別に設置する必要がなくなって光検出手段を削除でき、さらに携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化をさらに進めることができる。

【 0 0 2 9 】

また、透明カバー 3 4 を、カメラ付き携帯電話装置 1 の使用者に対して視覚的効果を生ずる部品の保護カバーと一体の部品として形成するか、被写体の画像又は通信相手の電話装置から受信した画像を表示する表示手段の保護カバーと一体の部品として形成する場合には、他の部品と部品が共用されることになり、部品点数を減らすことができ、小型化、軽量化、薄型化、および、コストダウンを進めることができる。

【 0 0 3 0 】

実施の形態 2

上記した実施の形態 1 では、発光ダイオード 3 2 と透明カバー 3 4 の間に配光レンズ 3 3 を配置したが、配光レンズ 3 3 を所定の配置位置に固定するためには、図示しない別部材を使用する必要があった。

【 0 0 3 1 】

以下に説明する実施の形態 2 では、別部材を不要にするために、配光レンズを発光ダイオード 3 2 に固定する場合を説明する。

【 0 0 3 2 】

図 3 は、本発明の実施の形態 2 のライト 1 2 の構成を示す断面図である。なお、本実施の形態 2 のカメラ付き携帯電話装置 1 全体の構成は、実施の形態 1 と同様に図 1 を用いる。

【 0 0 3 3 】

実施の形態 1 と実施の形態 2 の相違点は、本実施の形態の配光レンズ 3 9 では、レンズ部 3 9 a の下部（発光ダイオード 3 2 側）に、発光ダイオード 3 2 に取り付けて配光レンズ 3 9 を支持する支持部（支持手段）3 9 b を有する点である。他の構成については、実施の形態 1 と同様である。

【 0 0 3 4 】

このように、本実施の形態では、配光レンズ 3 9 に発光ダイオード 3 2 に取り付けるための支持部 3 9 b を設けたので、実施の形態 1 よりもさらに携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化を進めることができる。また、配光レンズ 3 9 の光軸と発光ダイオード 3 2 の発光点との位置関係の精度を向上させることができるため、配光角度を小さくさせて、集光効率を向上させるように設計することができる。その結果、位置バラツキによる被写体の照度ムラが減少し、被写体の照度を向上させることができる。

【 0 0 3 5 】

実施の形態 3

上記した第 1 および実施の形態 2 では、発光ダイオード 3 2 と透明カバー 3 4 の間に配光レンズ 3 3 あるいは配光レンズ 3 9 を配置したので、配光レンズ 3 3 あるいは 3 9 分のスペース、重量および厚みと、透明カバー 3 4 分のスペース、重量および厚みが携帯電話装置に必要であった。

【 0 0 3 6 】

以下に説明する実施の形態 3 では、透明カバーの形状について、配光レンズの集光機能を有するように凸レンズ面を形成することで配光レンズを不要にする場合を説明する。

【 0 0 3 7 】

図 4 は、本発明の実施の形態 3 のライト 1 2 の構成を示す断面図である。なお、本実施の形態 3 のカメラ付き携帯電話装置 1 全体の構成も、第 1 および実施の形態 2 と同様に図 1 を用いる。

【 0 0 3 8 】

実施の形態 3 と実施の形態 1 の相違点は、本実施の形態では、透明カバー 4 1 の少なくとも片面には、配光レンズの機能を有するように凸レンズ形状が形成されている点である。他の構成については、実施の形態 1 と同様である。

【 0 0 3 9 】

透明カバー 4 1 の凸レンズ形状の中心は、発光ダイオード 3 2 の光軸 A X 1 と一致され、凸レンズの形状としては、フレネルレンズ、シリンダリカルレンズ等の任意のレンズで良い。また、透明カバー 4 1 の凸レンズ形状をカメラ付き携帯電話装置 1 の外側にのみ形成することで、筐体 1 1 の薄型化をさらに進めることができる。

【 0 0 4 0 】

このように、本実施の形態では、透明カバー 4 1 に配光レンズの機能を有する凸レンズ部を形成したので、実施の形態 1 および 2 よりもさらに小型化、軽量化および薄型化を進めることができる。

【 0 0 4 1 】

実施の形態 4

上記した第 1 ~ 実施の形態 3 では、1 枚の配光レンズ、または、凸レンズ部を有する 1 枚の透明カバーを使用していた。ここで、発光ダイオード 3 2 から照射される光の照射方向には個体差があり、また、発光ダイオード 3 2 は、回路基板 3 1 上で光軸 A X 1 が回路基板 3 1 に垂直となるように設置されるが、回路基板 3 1 上の位置ずれ等が避けられないことから、被写体には照度ムラが発生する場合がある。

【 0 0 4 2 】

以下に説明する実施の形態 4 では、実施の形態 2 で説明した発光ダイオード 3 2 に取り付ける配光レンズ 3 9 を、発光ダイオード 3 2 から照射される光の照射方向の調整に利用し、第 1 または実施の形態 3 に示した配光レンズを別個に設けることで、配光についての発光ダイオードの個体差、製造時の位置ばらつき等の誤差を吸収する場合を説明する。

【 0 0 4 3 】

実施の形態 4 と実施の形態 3 の相違点は、本実施の形態では、図 3 に示した実施の形態 2 の配光レンズ 3 9 が、図 4 の実施の形態 3 の構成に追加されている点である。具体的には、図 4 の集光機能を有する凸レンズ面が設けられた透明カバー 4 1 と、図 3 の支持部 3 9 b を有する配光レンズ 3 9 が同時に設けられる点である。他の構成については、実施の形態 3 と同様である。

【 0 0 4 4 】

また、透明カバー 4 1 に設けられる凸レンズ面と、配光レンズ 3 9 のレンズ部 3 9 a の個々の曲率は、2 枚のレンズを使用することで低減させることができるので、2 枚使用による光軸 A X 1 方向のトータルの寸法増加は抑えることが可能である。

【 0 0 4 5 】

このように、本実施の形態では、凸レンズ面が設けられた透明カバー 4 1 と支持部 3 9 b を有する配光レンズ 3 9 を同時に設けたので、携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化を進めることができることに加え、配光についての発光ダイオードの個体差、製造時の位置ばらつき等の誤差を吸収することができる。

【 0 0 4 6 】

実施の形態 5

従来のカメラ付き携帯電話装置では、ストロボ装置のキセノン管が視認可能であり、外観上好ましくないという問題があったが、上記した各実施の形態でも、携帯電話装置の外部から、透明カバーおよび配光レンズを透過して、筐体 1 1 内部の発光ダイオード 3 2 および回路基板 3 1 を視認することが可能であることから、外観上好ましいとは言えない。

【 0 0 4 7 】

以下に説明する実施の形態 5 では、実施の形態 1 で説明したライト 1 2 に、例えば、ハーフミラーフィルムのような、光透過率が光の透過方向により異なる膜状体を追加することで、ライト 1 2 の照射能力の減少量を抑えつつ、外部から筐体 1 1 内部の発光ダイオード 3 2 および回路基板 3 1 を視認できなくする場合を説明する。

【 0 0 4 8 】

図 5 は、本発明の実施の形態 5 のライト 1 2 の構成を示す断面図である。なお、本実施の形態 5 のカメラ付き携帯電話装置 1 全体の構成も、他の実施の形態と同様に図 1 を用いる。

【 0 0 4 9 】

実施の形態 5 と実施の形態 1 の相違点は、本実施の形態では、発光ダイオード 3 2 と配光レンズ 3 3 との間に、前面から後面への光透過率が後面から前面への光透過率よりも少ない膜状体 5 1 が設けられている点である。他の構成については、実施の形態 1 と同様である。

【 0 0 5 0 】

携帯電話装置 1 の外部から透明カバー 3 4 および配光レンズ 3 3 を透過した外光 O L 1 は、膜状体 5 1 で比較的多く減衰（減光）する。そのため、外光 O L 1 が発光ダイオード 3 2 および回路基板 3 1 で反射される光も減り、その反射光は携帯電話装置 1 の外部にほとんど出射しなくなる。従って、発光ダイオード 3 2 が消灯している場合には、筐体 1 1 の外部から見て発光ダイオード 3 2 および回路基板 3 1 の周辺は暗くなり、視認することは難しくなる。

【 0 0 5 1 】

一方、発光ダイオード 3 2 が点灯している場合、発光ダイオード 3 2 から出射した光は、膜状体 5 1 では比較的減衰しないため、被写体に対して良好な光量の照射光を供給することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

なお、本実施の形態では、膜状体 5 1 を、一例として発光ダイオード 3 2 と配光レンズ 3 3 との間に設けたが、例えば、配光レンズ 3 3 と透明カバー 3 4 との間に設けても良い。また、膜状体 5 1 は、実施の形態 1 ~ 4 のいずれとも組み合わせることが可能である。

【 0 0 5 3 】

このように、本実施の形態では、前面から後面への光透過率が後面から前面への光透過率よりも少ない膜状体 5 1 を設けたので、携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化を進めることができることに加え、発光ダイオード 3 2 および回路基板 3 1 を視認できにくくして外観上好ましくすることができる。

【 0 0 5 4 】

実施の形態 6

上記した実施の形態 5 では、光透過率が光の透過方向により異なる膜状体を追加することで、発光ダイオード 3 2 および回路基板 3 1 を視認できにくくして外観上好ましくしたが、膜状体 5 1 による発光ダイオードの出力光の減少量がある程度大きくなることは避けられない。これに対して、透明板の表面に凹凸等を形成した光拡散板を利用することによっても、発光ダイオード 3 2 および回路基板 3 1 を視認できにくくして外観上好ましくすることができる。さらに発光ダイオードの出力光の減少を抑えることができる。

【 0 0 5 5 】

以下に説明する実施の形態 6 では、実施の形態 1 で説明したライト 1 2 に、片側の表面に凹凸等が形成された光拡散板を追加することで、ライト 1 2 の照射能力の減少量を抑えつつ、外部から発光ダイオード 3 2 および回路基板 3 1 を視認できなくする場合を説明する。

【 0 0 5 6 】

図 6 は、本発明の実施の形態 6 のライト 1 2 の構成を示す断面図である。なお、本実施の形態 6 のカメラ付き携帯電話装置 1 全体の構成も、他の実施の形態と同様に図 1 を用いる。

【 0 0 5 7 】

実施の形態 6 と実施の形態 5 の相違点は、実施の形態 5 では光の透過方向により透過率が異なる膜状体 5 1 を用いていたが、本実施の形態では、透明材料板の片面（被写体側：拡散面 6 1 a）に凹凸形状が形成されることで、光の透過方向により光の反射率が異なる光拡散板 6 1 を用い、配光レンズ 3 3 と透明カバー 3 4 との間に配置している点である。また、光拡散板 6 1 の他方の面は平坦な平滑面 6 1 b になっている。

【 0 0 5 8 】

また、光拡散板 6 1 の配置としては、光拡散面が 6 1 a が必ず被写体側になり、平滑面 6 1 b は必ず発光ダイオード 3 2 側となる。これは、光拡散面 6 1 a による光の反射は平滑面 6 1 b より大きいことから、光源である発光ダイオード 3 2 側に光拡散板 6 1 の光拡散面 6 1 a を向けてしまうと、発光ダイオード 3 2 の出射光が光拡散板 6 1 を透過する透過率が、特に配光レンズ 3 3 の中央近辺で低下してしまうためである。他の構成については、実施の形態 1 と同様である。

【 0 0 5 9 】

光拡散板 6 1 の拡散面 6 1 a は、表面に細かい凹凸を多数形成する場合、細かい凸レンズ形状を多数形成する場合、細かい直線溝を多数形成する場合、細かいフレネルレンズ状の同心円状の溝を多数形成する場合、細かいビーズ状の透明球体を表面に多数配置する場合等が考えられる。

【 0 0 6 0 】

携帯電話装置 1 の外部から透明カバー 3 4 を透過した外光 O L 1 は、光拡散板 6 1 の拡散面 6 1 a で比較的多くの光量が反射され、わずかな光量のみが光拡散板 6 1 を透過する。そのため、外光 O L 1 が発光ダイオード 3 2 および回路基板 3 1 で反射される光も減り、その反射光は携帯電話装置 1 の外部にほとんど出射しなくなる。また、外光 O L 1 は発光ダイオード 3 2 および回路基板 3 1 で反射され、携帯電話装置 1 の外部に反射する光は

10

20

30

40

50

、拡散面 6 1 a で再度拡散されるため、筐体 1 1 の外部から見て発光ダイオード 3 2 および回路基板 3 1 等は視認できにくくなる。従って、発光ダイオード 3 2 が消灯している場合には、筐体 1 1 の外部から見て発光ダイオード 3 2 および回路基板 3 1 等は見えなくなり、視認することは難しくなる。

【 0 0 6 1 】

一方、発光ダイオード 3 2 が点灯している場合、図 7 に示したように発光ダイオード 3 2 から出射した光は、透明な光拡散板 6 1 の平滑面 6 1 b では比較的反射する量が少ないため、被写体に対して良好な光量の照射光を供給することができる。

【 0 0 6 2 】

なお、本実施の形態では、光拡散板 6 1 を、一例として配光レンズ 3 3 と透明カバー 3 4 との間に設けたが、例えば、発光ダイオード 3 2 と配光レンズ 3 3 との間に設けても良い。また、光拡散板 6 1 は、実施の形態 1 ~ 4 のいずれとも組み合わせることが可能である。

10

【 0 0 6 3 】

このように、本実施の形態では、光を拡散させる面が被写体側になるように光拡散板 6 1 を用いて、光拡散板 6 1 の前面（光拡散面 6 1 a）における光反射率が後面（平滑面 6 1 b）における光反射率よりも大きくなるようにし、また、内部から外部に出る透過光を光拡散板で再度拡散するようにしたので、携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化を進めることができることに加え、発光ダイオード 3 2 から出射される照明光の減衰量を抑えて透過率を向上させ、発光ダイオード 3 2 および回路基板 3 1 を視認できにくくして外観上好ましくすることができる。

20

【 0 0 6 4 】

実施の形態 7

上記した実施の形態 6 では、光反射率が光の透過方向により異なり、また、透過光を拡散する光拡散板を追加することで、発光ダイオード 3 2 および回路基板 3 1 を視認できにくくして外観上好ましくすると共に、発光ダイオード 3 2 から出射される照明光の透過率を向上させたが、光拡散面 6 1 a による発光ダイオードの出力光の拡散は避けられなかった。これは、光拡散面 6 1 a において、光軸 A X 1 近辺で拡散した光は比較的被写体に届きやすいのに対して、外周あるいは外縁部に近づくほど、拡散した光は、カメラの撮像範囲外に広がり、比較的被写体に届きにくくなっている。従って、光拡散面 6 1 a を、光軸 A X 1 から周辺部に向かって放射角度を減少させるように形成することが、被写体に届く光量を増加させるために有効と考えられる。

30

【 0 0 6 5 】

以下に説明する実施の形態 7 では、実施の形態 6 で説明したライト 1 2 の光拡散板で、光軸 A X 1 から周辺部に向かって拡散角度が小さくなるように光拡散面 6 1 a を形成することで、外部から発光ダイオード 3 2 および回路基板 3 1 を視認できなくしつつ、ライト 1 2 の照射光が拡散する量を抑える場合を説明する。

【 0 0 6 6 】

図 8 は、本発明の実施の形態 6 のライト 1 2 の構成を示す断面図である。なお、本実施の形態 7 のカメラ付き携帯電話装置 1 全体の構成も、他の実施の形態と同様に図 1 を用いる。

40

【 0 0 6 7 】

実施の形態 7 と実施の形態 6 の相違点は、実施の形態 6 では、光拡散板 6 1 の光拡散面 6 1 a の表面形状が均一であったものが、本実施の形態では、光軸 A X 1 から周辺部に向かって凹凸形状を徐々に、または、段階的に変化させる点である。また、本実施の形態では、凹凸形状を、細かい球体の配置、または、細かい凸レンズ形状の形成（高分子材料等による成形）により行う。他の構成については、実施の形態 6 と同様である。

【 0 0 6 8 】

図 8 では、発光ダイオードの出射光束 L 0 が、光拡散板 7 1 に到達した後、光拡散板 7 1 の周辺部の光拡散面 7 1 a による拡散光の光束 L 1 よりも、中央部の拡散光の光束 L 2

50

の方が拡散角度が大きくなっている。従って、光拡散板 71 の周辺部の光の拡散量は減少することから、撮像範囲外に光が拡散する量を少なくすることができ、撮像範囲内の光量を増加させ、被写体を明るく照らすことが可能になる。

【0069】

このように、本実施の形態では、光拡散板 71 の光拡散面 71 a の表面の拡散角が、光拡散板 71 の中央から周辺部に向けて小さくなるようにしたので、携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化を進めることができること、発光ダイオード 32 から出射される照明光の減衰量を抑えて透過率を向上させ、発光ダイオード 32 および回路基板 31 を視認できにくくして外観上好ましくすることに加え、撮像範囲内の光量を増加させることができる。

10

【0070】

実施の形態 8 .

上記した各実施の形態では、ライト 12 を携帯電話装置 11 の本体に内蔵させる場合を示したが、本発明は、脱着可能な外付けライトとしても適用することができる。

【0071】

以下に説明する実施の形態 8 では、上記した各実施の形態で説明したライト 12 を脱着式の独立した外付けライトとした場合を説明する。

【0072】

図 9 は、本発明の実施の形態 8 であるカメラ付き携帯電話装置の外観形状を示す図である。

20

【0073】

実施の形態 8 と実施の形態 1 の相違点は、実施の形態 1 では、カメラ付き携帯電話装置 1 に内蔵されていたライト 12 が、本実施の形態では、カメラ付き携帯電話装置 2 から独立した外付けライト 19 になっている点である。外付けライト 19 には、カメラ付き携帯電話装置 2 と電気的接続及び機械的接続が可能であるプラグ部 19 a が設けられる点。カメラ付き携帯電話装置 2 には、外付けライト 19 のプラグ部 19 a を脱着可能に接続するジャック部 20 を有している点である。他の構成については、実施の形態 1 と同様である。

【0074】

実施の形態 1 のカメラ付き携帯電話装置 1 では、ライト 12 のオン/オフを撮影者がスイッチ 21 により切り替えるか、照度センサ等の光量検出手段によりライト 12 のオン/オフを切り替えていたが、本実施の形態では、例えば、プラグ部 19 a をジャック部 20 に挿入することにより、外付けライト 19 をオンさせ、プラグ部 19 a をジャック部 20 から抜き去ることで外付けライト 19 をオフさせることで、スイッチ 21 あるいは光量検出手段を不要にすることができ、必要に応じてライトを使用することができる。

30

【0075】

従って、本実施の形態では、カメラ付き携帯電話装置にジャック部 20 を設け、別体のライト 19 にジャック部 20 と電気的接続及び機械的接続が可能であるプラグ部 19 a を設けることで、ライトをカメラ付き携帯電話装置に内蔵しなくなり、ライトのスイッチも不要にできることから、実施の形態 1 よりもいっそう小型化、軽量化および薄型化を進めることができる。

40

【0076】

このように、本実施の形態では、外付けライトをカメラ付き携帯電話装置とは脱着可能な別体としたので、カメラ 13 による動画撮影時に、被写体をライト 12 で連続的に照明することができ、静止画撮影に加えて動画撮影時で周囲が暗い場合であっても、カメラ 13 により被写体を撮影することが可能であることに加え、実施の形態 1 よりも携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化をさらに進めることができる。

【0077】

また、照明装置（外付けライト）がカメラ付き携帯電話装置とは脱着可能な別体となり、カメラに内蔵させる必要がなくなるので、カメラ側（携帯電話側）の小型化、軽量化お

50

よび薄型化を進めることができるだけでなく、照明装置にとってもメンテナンスや取り替えが容易となる。

【0078】

実施の形態9 .

上記した実施の形態6では、光の透過方向により光の反射率が異なるように透明材料板の一方の面（被写体側：拡散面61a）に凹凸形状が形成された光拡散板61を、配光レンズ33と透明カバー34との間に配置したが、光拡散板61の他方の面は平坦な平滑面61bになっている。これは、発光ダイオード32の出射光が光拡散板61を透過する透過率が、特に配光レンズ33の中央近辺で低下してしまうためであった。

【0079】

これに対して、発光ダイオード32の出射光が光拡散板を透過する透過率が、配光レンズ33の中央近辺と周辺部でより均等になるようにして照度分布差を抑えたい場合には、逆に透明板の表面に凹凸等を形成した光拡散面を、ダイオード側もしくは被写体側とダイオード側の両面に形成することができる。

【0080】

その場合には、実施の形態6よりも若干ではあるがレベルは低下するものの、実用上は問題なく発光ダイオード32および回路基板31を外部から視認できにくくして外観上を好ましくすることができる。

【0081】

そこで、以下に説明する実施の形態9では、実施の形態6で説明した光拡散板の凹凸形状が形成される面を、発光ダイオード側とするか、もしくは、発光ダイオード側と被写体側の両面に凹凸形状を形成し、ライト12の照射の光量分布差を抑えつつ、外部から発光ダイオード32および回路基板31を視認できなくする場合を説明する。

【0082】

図10、図11は、本発明の実施の形態9のライト12または19の構成を示す断面図である。なお、本実施の形態9のカメラ付き携帯電話装置1全体の構成も、他の実施の形態と同様に図1を用いる。

【0083】

図10に示した本実施の形態9のライト12または19と実施の形態6の相違点は、実施の形態6では光拡散板61の光拡散面が61aが被写体側であり、平滑面61bは発光ダイオード32側になっていたが、本実施の形態9のライト12または19では光拡散面が81aが発光ダイオード32側であり、平滑面81bが被写体側になっている点である。

【0084】

また、図11に示した本実施の形態9のライト12または19と実施の形態6の相違点は、実施の形態6では光拡散板61の光拡散面が61aが被写体側の片面のみであり、平滑面61bは発光ダイオード32側になっていたが、本実施の形態9のライト12または19では光拡散面が91aが発光ダイオード32側であり、平滑面が無く被写体側にも光拡散面が91bを設けている点である。

【0085】

図12は、実施の形態6の光拡散板61における拡散面が被写体側の場合と、本実施の形態の光拡散板81における拡散面が光源（発光ダイオード32）側の場合の、像高（%：横軸）と照度比（%：縦軸）の関係を示す図である。

【0086】

なお、図12の横軸で示された像高とは、図13を用いて後述するように撮像される画像の中心から最も遠い距離の位置を像高100%として、中心からの距離の比で示される割合である。また、照度比は、（拡散面有りの照度）/（拡散面無しの照度）である。

【0087】

図12からは、拡散面が被写体側の場合の線PSは、像高（%）が増加して100%に近づくにつれて、逆に照度比（%）は反比例して顕著に減少している。しかし、拡散面が

10

20

30

40

50

光源側の場合の線SSでは、線PSと同様に反比例して減少しているが、その程度は緩やかである。図12の線PSは、拡散面が被写体側の場合で、発光ダイオード32の出射光が光拡散板61を透過する透過率は、中央近辺ではあまり低下しないが、周辺部では極端に低下することを示している。逆に、図12の線SSは、拡散面が光源側の場合で、発光ダイオード32の出射光が光拡散板61を透過する透過率は、中央近辺では比較的低下するが、周辺部でも中央部と比較して極端には低下しないことを示している。

【0088】

図13は、本実施の形態の像高を説明する図である。

例えば、図13に示されるように画像のサイズの縦横を4cm×3cmとした場合、中心Pは像高が0%であり、角部Qは像高が100%になる。また、幅方向の中心の位置Rは像高が80%となり、高さ方向の中心の位置Sは像高が60%になる。これは、図13に一点鎖線で示された各直角三角形の各辺の長さの比が3:4:5となり、比が3の辺が1.5cm、比が4の辺が2cmであるので、斜辺は比が5の2.5cmとなり、この斜辺が100%であるので、比が3の辺が60%、比が4の辺が80%となる。

【0089】

本実施の形態の光拡散板81のように、拡散面を光源(発光ダイオード32)側の場合、中央近辺と周辺部との照度の差が少なくなり、ライト12の照射の光量分布差を抑えつつ、外部から発光ダイオード32および回路基板31を視認できなくすることができる。

【0090】

図12からは、実施の形態6のように拡散面61aを被写体側に設けた場合の方が、光拡散板の中心の照度は高く保てるのが解るが、周辺部と中心部との照度差は極端になることがわかる。一方、本実施の形態のように、図10に示した拡散面81aを光源側である発光ダイオード32側に設けた場合、中心の照度低下は大きい、周辺の照度低下は比較的少ないことがわかる。そして、図11に示した光拡散板91の91aと91bの両面に拡散面を設けた場合も、拡散面91aが光源側にあるので、図10の場合と同様の結果が得られる。

【0091】

従って、図1の照明手段12もしくは図9の照明手段19で、図10の光拡散板81または図11の光拡散板91を用いた場合、中心に対する周辺の照度低下を有効に抑えることができるので、例えば、被写体が中心部のみでなく周辺部にも存在する場合には、周辺の照度低下をより有効に抑えることができ、被写体の撮影を良好に実施できるという利点がある。

【0092】

また、図11の光拡散板91を用いた場合、拡散面91aが光拡散板91の光源側にあり、拡散面91bが光拡散板91の被写体側にあるので、外部から進入した光は、進入時に拡散面91bで拡散され、反射時に拡散面91aで拡散される。従って、外部光は、進入時と反射時の双方において拡散面で拡散されるため、発光ダイオード32が消灯している場合には、発光ダイオード32等の内部の部品を外部からより視認できにくくできるという効果がある。

【0093】

なお、実施の形態6のように拡散面61aを被写体側のみに設けて、中心部の照度を向上させるか、本実施の形態のように、中心部と周辺部の照度差を減少させるかは、配光レンズ33の性能や仕様によって適宜選択すればよい。

【0094】

また、上記した各拡散面は、実施の形態6および本実施の形態では拡散板61、81あるいは91の表面に形成したが、例えば、上記以外の配光レンズ33、あるいは、透明カバー34の表面に形成しても良い。すなわち、発光ダイオードの放射光と直交する面を有して発光ダイオードから放射する光を透過する部品(配光レンズ33、あるいは、透明カバー34等)のうち、その部品中の少なくとも1つの直交する面に、光を拡散させる光拡散部を設けるように構成しても良い。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 5 】

また、その光拡散面は、実施の形態 7 に記載したように、発光ダイオード 3 2 の光軸近辺よりも周辺部の方が光の拡散角度が小さくなるように形成しても良い。

【 0 0 9 6 】

また、上記した各実施の形態に記載した光を拡散させる光拡散面（あるいは光拡散部）は、上記したように独立した光拡散板に形成する場合のみではなく、例えば、透明カバーの裏側等の、発光ダイオードの放射光と直交する面を有して発光ダイオードから放射する光を透過する部品のうち、その部品中の少なくとも 1 つの直交する面に設けるように構成しても良い。

【 0 0 9 7 】

実施の形態 1 0

一般的に、上記した各実施の形態で発光ダイオード 3 2 を搭載している印刷回路基板 3 1 は、ベークライト等の茶色系統の色もしくはガラスエポキシ等の緑色をしており、その表面の光の反射率は良好とは言えない。そこで、以下に説明する本実施の形態では、印刷回路基板 3 1 上に反射率の良い表面を有する平板部を設けることで、印刷回路基板の反射率を向上させる場合を説明する。

【 0 0 9 8 】

図 1 4、図 1 5 は、本発明の実施の形態 1 0 のライト 1 2 または 1 9 の構成を示す断面図である。なお、本実施の形態 1 0 のカメラ付き携帯電話装置 1 全体の構成も、他の実施の形態と同様に図 1 を用いる。

【 0 0 9 9 】

図 1 4 に示した本実施の形態 1 0 のライト 1 2 または 1 9 と実施の形態 1 の相違点は、実施の形態 1 では印刷回路基板 3 1 上には、発光ダイオード 3 2 が、直接に取り付けられているのみで、基板上に反射率を向上させる手段は設けられていなかったが、本実施の形態では印刷回路基板 3 1 上の、発光ダイオード 3 2 が取り付けられる面の少なくともその発光ダイオード 3 2 の周辺部に、高反射率の白色、あるいは、銀色等の平滑表面を有する反射面 1 0 1 を、シルク印刷等の印刷手法により形成する点である。

【 0 1 0 0 】

また、図 1 5 では、シルク印刷等の代わりに、例えば、アルミ箔（金属箔）等の高反射率の表面を有するシート状の平板（膜状体）を印刷回路基板 3 1 上に接着して、高反射率の白色、あるいは、銀色等の平滑表面を有する反射面 1 0 2 を形成する点である。

【 0 1 0 1 】

図 1 4 および図 1 5 の構成によれば、発光ダイオード 3 2 から放出された光の一部は、配光レンズ 3 3、あるいは、透明カバー 3 4 の表面で反射されて、印刷回路基板 3 1 の表面に戻るが、その戻った光は、再び反射面 1 0 1 または反射面 1 0 2 で反射されて被写体側（外部）に向かうので、被写体に放射される光量が増加され、被写体の照度が向上する。

【 0 1 0 2 】

また、反射面 1 0 1 あるいは 1 0 2（反射部）の被写体側の表面には、被写体部での照度分布差を小さくし、発光ダイオードおよび回路基板を視認できにくくして外観上照明装置の配光特性をより良好にすることができるように、光拡散用の凹凸を設けても良い。

【 0 1 0 3 】

このように本実施の形態では、印刷回路基板 3 1 の発光ダイオード 3 2 が取り付けられる面の少なくともその発光ダイオード 3 2 の周辺部に反射率を向上させる平板部を設けたので、配光レンズ 3 3、透明カバー 3 4 などの表面で発光ダイオード側に反射した光を再度被写体側に反射することができ、被写体に放射される光量を増加させることができ、被写体の照度を向上させることができる。

【 0 1 0 4 】

また、反射部の被写体側の表面に光拡散用の凹凸を設けた場合には、被写体部での照度分布差を小さくでき、発光ダイオードおよび回路基板を視認できにくくして外観上照明装

10

20

30

40

50

置の配光特性をより良好にすることができ、光拡散板を薄型化あるいは不要にできるので携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化をさらに進めることができる。

【0105】

実施の形態11

上記した各実施の形態では、発光ダイオード32を搭載している印刷回路基板31上に、反射率の良い表面を設けることで、印刷回路基板の反射率を向上させたが、発光ダイオード32の印刷回路基板31からの高さ寸法が大きい場合には、発光ダイオード32の光放出面と、印刷回路基板31の表面との距離が大きくなり、印刷回路基板31の表面における反射率が良くなれない場合がある。そこで、以下に説明する本実施の形態では、印刷回路基板31上に、印刷回路基板31の表面からの高さ寸法が有り、その被写体側には反

10

【0106】

図16は、本発明の実施の形態11のライト12または19の構成を示す断面図であり、図17は、図16の構造体の概略形状の一例を示す斜視図である。なお、本実施の形態11のカメラ付き携帯電話装置1全体の構成も、他の実施の形態と同様に図1を用いる。

【0107】

図16および図17に示した本実施の形態11のライト12または19と実施の形態10の相違点は、実施の形態10では印刷回路基板31上には、基板上に反射率を向上させる手段として発光ダイオード32が取り付けられる面の少なくともその発光ダイオード32の周辺部に、高反射率の白色、あるいは、銀色等の平滑表面を有する反射面101を、シルク印刷等の印刷手法により形成していたが、本実施の形態では、構造体111を用いて反射面111aを、印刷回路基板31の表面から配光レンズ33の側に近づけ、発光ダイオードの光放出面との段差を減少させている点である。

20

【0108】

なお、構造体111は、例えば、接着剤で印刷回路基板31上に取り付けても良いし、ネジ等の取付治具を用いたり、取り付け用フック部を構造体111に設けても良い。

【0109】

また、図16および図17では、発光ダイオードが4個の場合を示したが、この数量については、目的とする被写体の照度と発光ダイオード32の光量により任意に変更しても良い。例えば、発光ダイオードの光量が目的とする被写体の照度が得られる場合には上記した各実施の形態と同様に1個でも良いし、2個以上でも良い。

30

【0110】

構造体111としては、発光ダイオード32の側面部(周囲)の少なくとも一部を囲む形状に樹脂を成形して設ける。また、構造体111の被写体側の表面111aは高反射率にする必要があるので、樹脂の色としては、例えば、高反射率である白色、黄色、銀色あるいは金色の樹脂を用いて成形する。

【0111】

また、例えば、構造体111に高反射率の色の樹脂を用いることができない場合には、例えば、少なくとも被写体側の表面を高反射率である白色、黄色、銀色あるいは金色に塗装しても良いし、少なくとも被写体側の表面に金属の皮膜を蒸着または塗着させても良い。

40

【0112】

また、反射面111a(反射部)の被写体側の表面には、被写体部での照度分布差を小さくし、発光ダイオードおよび回路基板を視認できにくくして外観上照明装置の配光特性をより良好にすることができるように、光拡散用の凹凸を設けても良い。

【0113】

図16および図17の構成によれば、発光ダイオード32から放出された光の一部は、配光レンズ33、あるいは、透明カバー34の表面で反射されて、反射面111aの表面に戻るが、その戻った光は、再び反射面111aで反射されて被写体側(外部)に向かう

50

。この反射面 1 1 1 a は、実施の形態 1 0 の基板面に設けられた反射面 1 0 1 あるいは 1 0 2 よりも、より配光レンズ 3 3 に近く、発光ダイオード 3 2 の光放出面との段差が少なくなる、従って、被写体に放射される光量が実施の形態 1 0 の場合よりも増加され、被写体の照度が向上する。

【 0 1 1 4 】

このように本実施の形態では、印刷回路基板 3 1 の発光ダイオード 3 2 が取り付けられる面の少なくともその発光ダイオード 3 2 の周辺部に反射率を向上させる構造体を設けたので、配光レンズ 3 3、透明カバー 3 4 などの表面で発光ダイオード側に反射した光をより多く再度被写体側に反射することができ、被写体に放射される光量をさらに増加させることができ、被写体の照度もさらに向上させることができる。

10

【 0 1 1 5 】

また、反射部の被写体側の表面に光拡散用の凹凸を設けた場合には、被写体部での照度分布差を小さくでき、発光ダイオードおよび回路基板をさらに視認できにくくして外観上照明装置の配光特性をより良好にすることができ、光拡散板を薄型化あるいは不要にできるので携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化をさらに進めることができる。

【 0 1 1 6 】

なお、上記した各実施の形態では、発光ダイオードの数が 1 個又は 4 個の場合を示したが、本発明に用いられる照明装置はこれに限られるものではなく、例えば、発光ダイオードを 2 個、3 個、あるいは、5 個以上用いても良い。

【 0 1 1 7 】

実施の形態 1 2

上記した実施の形態 6 では、光拡散板 6 1 の拡散面 6 1 a の表面に細かいビーズ状の透明球体を多数配置する場合があると説明した。また、上記した実施の形態 8 では、光拡散板 6 1 の拡散面 6 1 a を被写体側に向けた場合と、光源側に向けた場合とにおける像高と照度比との関係について説明した。

20

【 0 1 1 8 】

以下に説明する実施の形態 1 2 では、光拡散板 6 1 の構造について詳しく説明し、拡散面 6 1 a を向ける方向についても詳しく説明する。

【 0 1 1 9 】

図 1 8、図 1 9、図 2 0、図 2 1 は、本発明の実施の形態 1 2 の光拡散板 6 1 の構成を示す断面図である。なお、本実施の形態 1 2 のカメラ付き携帯電話装置 1 の全体の構成も、他の実施の形態と同様に図 1 を用いる。

30

【 0 1 2 0 】

図 1 8 に示した本実施の形態 1 2 の光拡散板 6 1 は、拡散面 6 1 a と平滑面 6 1 b とから構成され、拡散面 6 1 a は、ビーズ状の透明球体 6 1 c とバインダー 6 1 d とから構成される。また、ビーズ状の透明球体 6 1 c の一部が拡散面 6 1 a の表面から露出しているので、拡散面 6 1 a の表面は凹凸に形成される。拡散面 6 1 a の光の拡散作用は、空気とビーズ状の透明球体 6 1 c との間の屈折率差が大きいことにより生じる。したがって、ビーズ状の透明球体 6 1 c が拡散面 6 1 a から大きく露出し、表面の凹凸の程度が大きくなると、ビーズ状の透明球体 6 1 c と空気とが接する面積が大きくなるので光の拡散作用が大きくなり、発光ダイオード 3 2 を視認しにくくなる。逆に、凹凸の程度が小さく、表面がより平滑に近い状態になるとビーズ状の透明球体 6 1 c と空気とが接する面積が小さくなるので、光の拡散作用は小さくなり、発光ダイオード 3 2 を視認し易くなる。

40

【 0 1 2 1 】

ビーズ状の透明球体 6 1 c には、ガラス、アクリル系樹脂、スチレン系樹脂、シリコン系樹脂等、例えば、アクリル、アクリロニトリル、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリアクリロニトリル、ポリアミド、シリコンゴム等が用いられる。また、その形状としては、球体以外にも立方体状、針状、棒状、紡錘形状、板状、鱗片状、繊維状のものも考えられるが、光の拡散作用を考慮すると球状のビーズがより好ましく、真球状または真球状に近い球状のものが最も好ましい。形状を球状とした場合には、球状の各粒

50

子がそれぞれ微小レンズとして作用することから、光の拡散作用が大きくなるからである。さらに、光の拡散作用と、光源である発光ダイオードを視認できにくくする効果とを両立するためには、平均粒径が $1\ \mu\text{m}$ から $50\ \mu\text{m}$ のものが好ましい。

【0122】

バインダー61dには、アクリル系樹脂、ポリウレタン、ポリエステル、フッ素系樹脂、シリコン系樹脂、ポリアミドイミド、エポキシ樹脂等が用いられる。バインダー61dの厚さは、ビーズ状の透明球体61cの粒径とも関係するが、 $1\ \mu\text{m}$ から $30\ \mu\text{m}$ のものが好ましい。

【0123】

また、光拡散板61の基材である平滑面61bは、アクリル系樹脂、スチレン系樹脂、ポリカーボネート、塩化ビニル系樹脂等を用いる。平滑面61bの厚さは特に限定するものではないが、光拡散板61を作る際の作業性等を考慮すると $50\ \mu\text{m}$ から $200\ \mu\text{m}$ 程度が望ましい。

【0124】

図12は、実施の形態9で説明したように、光拡散板61の拡散面61aが被写体側の場合と、光拡散面61aが光源（発光ダイオード32）側の場合の、像高（%：横軸）と照度比（%：縦軸）の関係を示す図である。図12の線PSは、拡散面が被写体側の場合で、発光ダイオード32の出射光が光拡散板61を透過する透過率は、中央近辺ではあまり低下しないが、周辺部では極端に低下することを示している。逆に、図12の線SSは、拡散面が光源側の場合で、発光ダイオード32の出射光が光拡散板61を透過する透過率は、中央近辺では比較的低下するが、周辺部でも中央部と比較して極端には低下しないことを示している。

【0125】

ところで、動画像を撮影するためには、カメラを長時間動作させる必要があり、そのため、カメラを動作させるために必要な電力も大きくなる。ところが、携帯電話では薄型化、小型化の要望があるため、携帯電話に搭載されるバッテリーも薄型、小型のものが要求され、また、可能な限りバッテリーの数も少なくするよう要求されるので、カメラ専用のバッテリーを用いることは難しく、バッテリーを他の電子部品用のバッテリーと共用することが多い。しかし、この共用バッテリーにも当然、薄型化、小型化が要求されるので、バッテリーの容量を大きくすることは難しい。したがって、カメラの動作による消費電力を抑制するために、消費電力が小さいカメラを用いる場合がある。しかし、消費電力が小さいカメラは、受光感度が低くなる傾向にある。一方、発光ダイオードを用いたライトの光量は、キセノン管等を用いたライトの光量と比較して非常に小さくなる。従って、受光感度が低いカメラと、光量の小さい発光ダイオードとを用いて画像の撮像を行う場合、絶対的な光量を確保するために、光拡散板61の拡散面61aを被写体側に向けて発光ダイオード32の前面に配置し、ライト12からの出射光が図12の線PSに示すような照度比の分布のもとで被写体の撮影を行うと良好な画像を得ることができる。

【0126】

このような、消費電力が小さいカメラは、静止画像より動画像の撮影に適している。

【0127】

一方、カメラの中央部の光量と周辺部の光量との比が大きくならないようにするというカメラの性能向上の要求を満足するためには、カメラに取付けられるレンズの枚数を多くする等の設計を行わなければならない。しかしながら、上記のように薄型化が要求される携帯電話において、レンズを含めたカメラ全体を大きくすることはできない。このような周辺部の光量が大きく低下するカメラを用い、光拡散板61の拡散面61aを被写体側に向けて発光ダイオード32の前面に配置し、ライト12からの出射光が図12の線PSに示すような照度比の分布のもとで被写体の撮影を行うと、画像の周辺部は中央部と比較して非常に暗くなってしまふ。このような現象を避けるために、受光感度の高いカメラを用いる場合がある。受光感度の高いカメラは、小さな光量であっても撮像を行うことができるので、絶対的な光量より照度比の分布が重要となる。従って、このようなカメラを用い

10

20

30

40

50

る場合は、光拡散板 6 1 の拡散面 6 1 a を光源側に向けて発光ダイオード 3 2 の前面に配置し、ライト 1 2 からの出射光が図 1 2 の線 S S に示すような照度比の分布のもとで被写体の撮影を行うと良好な画像を得ることができる。ところで、受光感度が高いカメラは、消費電力が大きくなる傾向にある。したがって、受光感度が高いカメラは、動画像より静止画像の撮影に適している。

【 0 1 2 8 】

このように、光拡散板 6 1 の拡散面 6 1 a を被写体側に向けるか、光源側に向けるかは、実施の形態 9 で説明したような配光レンズの性能や仕様だけではなく、カメラの仕様によって選択してもよい。もちろん、カメラの仕様や性能によっては、配光レンズを省略できる。

10

【 0 1 2 9 】

図 1 9 に示した本実施の形態 1 2 の光拡散板 6 1 は、拡散面 6 1 a と平滑面 6 1 b とから構成され、拡散面 6 1 a は、中空のビーズ状の透明球体 6 1 e とバインダー 6 1 d とから構成される。図 1 8 と相違する点は、拡散面 6 1 a を構成するビーズ状の透明球体 6 1 e が内部に空間部を有し、中空となっている点である。図 1 8 のビーズ状の透明球体 6 1 c は、拡散面 6 1 a の表面だけで空気と接しており、光の拡散作用が生じるのが拡散面 6 1 a の表面だけである。しかし、図 1 9 に示した中空のビーズ状の透明球体 6 1 e を用いると、中空のビーズ状の透明球体 6 1 e の内壁と球体内部の空間部との間においても光の屈折が生じ、光が拡散することから、図 1 8 に示した中実のビーズ状の透明球体 6 1 c より光の拡散作用が大きくなるので、図 1 8 に示した拡散面 6 1 a より光の拡散作用が大きくなる。

20

【 0 1 3 0 】

さらに、図 2 0 に示した本実施の形態 1 2 の光拡散板 6 1 は、拡散面 6 1 a と平滑面 6 1 b とから構成され、拡散面 6 1 a は、ビーズ状の透明球体 6 1 f とバインダー 6 1 d とから構成される。図 1 8 と相違する点は、ビーズ状の透明球体 6 1 f の間にあるバインダー 6 1 d の表面を波状の凹凸に形成した点である。このように、バインダー 6 1 d の表面を波状の凹凸に形成すると、バインダー 6 1 d も光の拡散作用を持つことになり、拡散面 6 1 a における光の拡散作用がより大きくなる。

【 0 1 3 1 】

また、図 2 1 に示した本実施の形態 1 2 の光拡散板 6 1 は、拡散面 6 1 a と平滑面 6 1 b とから構成され、拡散面 6 1 a はビーズ状の透明球体 6 1 g とバインダー 6 1 d と気泡 6 1 h とから構成される。図 1 8 と相違する点は、気泡 6 1 h が拡散面 6 1 a に混入されている点である。ビーズ状の透明球体 6 1 g とバインダー 6 1 d との間の屈折率差よりも、気泡 6 1 h とバインダー 6 1 d との間の屈折率差が大きいため、気泡 6 1 h が拡散面 6 1 a に混入されると、気泡 6 1 h が無い場合よりも光の拡散作用が大きくなる。また、光の透過、屈折による拡散作用ではなく光の反射による拡散作用を強めるために、気泡ではなく顔料を入れてもよい。顔料には、例えば、酸化チタン、酸化亜鉛、炭酸鉛、硫化バリウム、炭酸カルシウム等が用いられる。また、ビーズ状の透明球体 6 1 g に顔料を入れてもよい。顔料を混入すると、光の透過率は下がるが、発光ダイオードを視認しにくくなる効果は高くなる。

30

40

【 0 1 3 2 】

なお、上記では、ビーズ状の透明球体が拡散面 6 1 a から露出し、拡散面 6 1 a の表面が凹凸に形成される場合について説明したが、実施の形態 6 で説明したように、拡散面 6 1 a の表面を凹凸に形成するのはビーズ状の透明球体に限られるのではなく、バインダー 6 1 d により拡散面 6 1 a の表面を凹凸に形成してもよい。

【 0 1 3 3 】

実施の形態 1 3

上記した実施の形態 1 2 では、実施の形態 6 における光拡散板 6 1 の構造と、拡散面 6 1 a を向ける方向とのそれぞれについて詳しく説明した。

【 0 1 3 4 】

50

以下に説明する実施の形態 13 では、実施の形態 6 とは異なる光拡散板の構造について説明する。

【0135】

図 22 は、本発明の実施の形態 13 のライト 12 の構成を示す断面図である。なお、本実施の形態 13 のカメラ付き携帯電話装置 1 の全体の構成も、他の実施の形態と同様に図 1 を用いる。

【0136】

実施の形態 13 と実施の形態 6 の相違点は、本実施の形態の光拡散板 121 の光拡散面 121a の表面が、凹凸でなく平滑である点である。すなわち、図 23 に示すように、光拡散板 121 は拡散面 121a と平滑面 121b とから構成され、拡散面 121a は、気泡または顔料 121c とバインダー 121d とから構成される。上記実施の形態 12 では、拡散面の表面は凹凸に形成されていたが、本実施の形態では、拡散面 121a の内部に気泡または顔料 121c を混入し、拡散面の表面を平滑にしたものである。なお、他の構成については、実施の形態 6 と同様である。なお、気泡または顔料ではなく、中空のビーズ状の透明球体を拡散面 121a に混入してもよい。

10

【0137】

このように、拡散面 121a に気泡または顔料 121c を混入し、発光ダイオードを視認しにくくしつつ、かつ光の透過性を確保できれば、拡散面 121a の表面は凹凸でなく平滑であってもよい。

【0138】

実施の形態 14

上記した実施の形態 13 では、実施の形態 6 とは異なる光拡散板の構造について説明した。

20

【0139】

以下に説明する実施の形態 14 では、さらに実施の形態 13 とは異なる光拡散板の構造について説明する。

【0140】

図 24 は、本発明の実施の形態 14 のライト 12 の構成を示す断面図である。なお、本実施の形態 14 のカメラ付き携帯電話装置 1 の全体の構成も、他の実施の形態と同様に図 1 を用いる。

30

【0141】

実施の形態 14 と実施の形態 13 の相違点は、本実施の形態の光拡散板 131 が基材のみで構成されている点である。すなわち、図 25 に示すように、光拡散板 131 の表面を凹凸形状とし光の拡散作用を確保できれば、実施の形態 13 のように、光拡散板を拡散面と平滑面との 2 層で構成する必要がない。また、図 26 に示すように、基材 131b の内部に気泡または顔料 131a を混入し、発光ダイオード 32 を視認しにくくしてもよい。さらに、気泡または顔料ではなく、中空のビーズ状の透明球体を光拡散板 131 に混入してもよい。また、図 26 に示すように、光拡散板 131 に気泡や顔料、中空のビーズ状の透明球体を混入し、光の拡散作用を確保できれば、光拡散板 131 の表面は平滑であってもよい。

40

【0142】

このように、光拡散板 131 の表面を凹凸形状とし光の拡散作用を確保できる場合、または、光拡散板 131 の内部に気泡または顔料 131a を混入し、発光ダイオードを視認しにくくしつつ、かつ光の透過性を確保できれば、光拡散板 131 を 2 層で構成する必要がない。

【0143】

また、上記した各実施の形態では、照明装置とカメラ付き携帯電話装置の組み合わせの場合を示したが、本発明に用いられる照明装置はこれに限られるものではなく、例えば、ビデオカメラ装置あるいは入場者監視装置等の他の撮像装置と組み合わせて用いても良い。

50

【 0 1 4 4 】

また、カメラの仕様や性能によっては、配光レンズを省略できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 4 5 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態 1 であるカメラ付き携帯電話装置の外観形状を示す図である。

【 図 2 】 図 1 のライトの構成を示す断面図である。

【 図 3 】 本発明の実施の形態 2 のライトの構成を示す断面図である。

【 図 4 】 本発明の実施の形態 3 のライトの構成を示す断面図である。

【 図 5 】 本発明の実施の形態 5 のライトの構成を示す断面図である。

10

【 図 6 】 本発明の実施の形態 6 のライトの構成を示す断面図である。

【 図 7 】 図 6 の発光ダイオードが点灯している場合の発光ダイオードから出射した光を示す図である。

【 図 8 】 本発明の実施の形態 7 のライトの構成を示す断面図である。

【 図 9 】 本発明の実施の形態 8 であるカメラ付き携帯電話装置の外観形状を示す図である。

【 図 1 0 】 本発明の実施の形態 9 のライトの構成を示す断面図である。

【 図 1 1 】 本発明の実施の形態 9 のライトの構成を示す断面図である。

【 図 1 2 】 実施の形態 6 の光拡散板における拡散面が被写体側の場合と、実施の形態 9 の光拡散板における拡散面が光源側の場合の、像高（%：横軸）と照度比（%：縦軸）の関係を示す図である。

20

【 図 1 3 】 実施の形態 9 の像高を説明する図である。

【 図 1 4 】 本発明の実施の形態 1 0 のライトの構成を示す断面図である。

【 図 1 5 】 本発明の実施の形態 1 0 のライトの構成を示す断面図である。

【 図 1 6 】 本発明の実施の形態 1 1 のライトの構成を示す断面図である。

【 図 1 7 】 図 1 6 の構造体の概略形状の一例を示す斜視図である。

【 図 1 8 】 本発明の実施の形態 1 2 の拡散板の構成を示す断面図である。

【 図 1 9 】 本発明の実施の形態 1 2 の拡散板の構成を示す断面図である。

【 図 2 0 】 本発明の実施の形態 1 2 の拡散板の構成を示す断面図である。

【 図 2 1 】 本発明の実施の形態 1 2 の拡散板の構成を示す断面図である。

30

【 図 2 2 】 本発明の実施の形態 1 3 のライトの構成を示す断面図である。

【 図 2 3 】 本発明の実施の形態 1 3 の拡散板の構成を示す断面図である。

【 図 2 4 】 本発明の実施の形態 1 4 のライトの構成を示す断面図である。

【 図 2 5 】 本発明の実施の形態 1 4 の拡散板の構成を示す断面図である。

【 図 2 6 】 本発明の実施の形態 1 4 の拡散板の構成を示す断面図である。

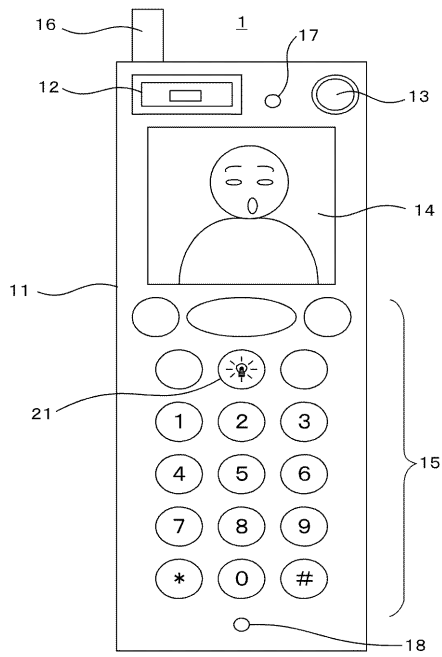
【 符号の説明 】

【 0 1 4 6 】

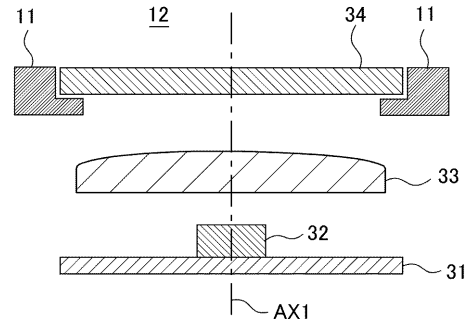
1 カメラ付き携帯電話装置、 1 1 筐体、 1 2 ライト、 1 3 カメラ、 1 4 ディスプレイ、 1 5 入力キー群、 1 6 アンテナ、 1 7 スピーカ、 1 8 マイクロフォン、 1 9 外付けライト、 2 0 ジャック部、 2 1 スイッチ、 3 1 回路基板、 3 2 発光ダイオード、 3 3 配光レンズ、 3 4 透明カバー、 3 9 配光レンズ、 3 9 b 支持部、 4 1 透明カバー、 5 1 膜状体、 6 1 光拡散板、 6 1 a 拡散面、 6 1 b 平滑面、 7 1、 8 1、 9 1 光拡散板、 1 0 1、 1 0 2 反射面、 1 1 1 構造体、 1 1 1 a 反射面、 1 2 1、 1 3 1 光拡散板。

40

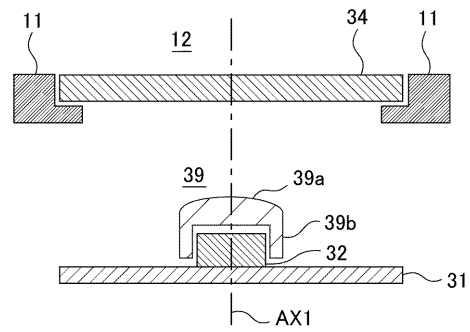
【図1】



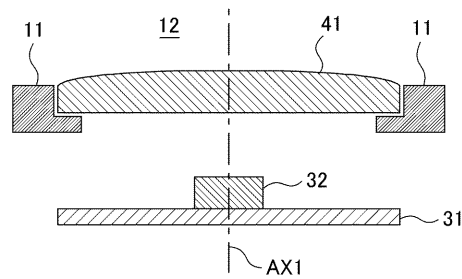
【図2】



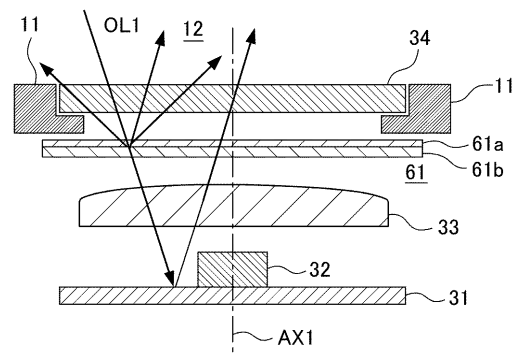
【図3】



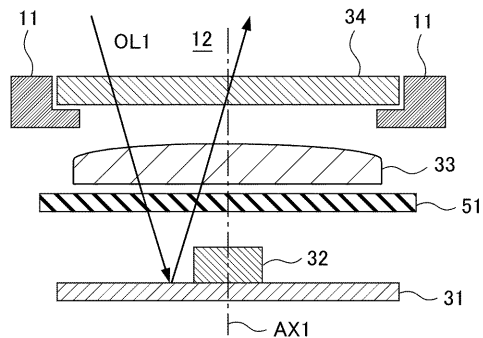
【図4】



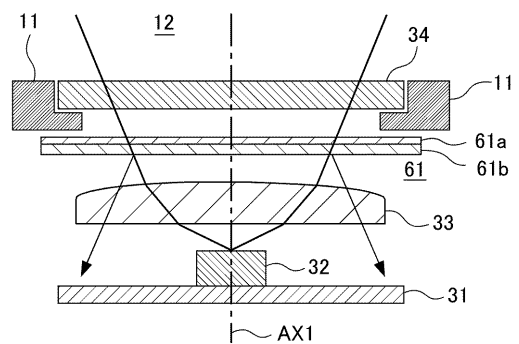
【図6】



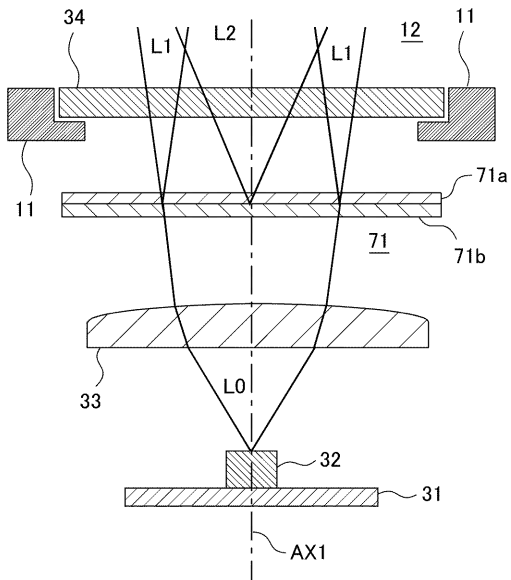
【図5】



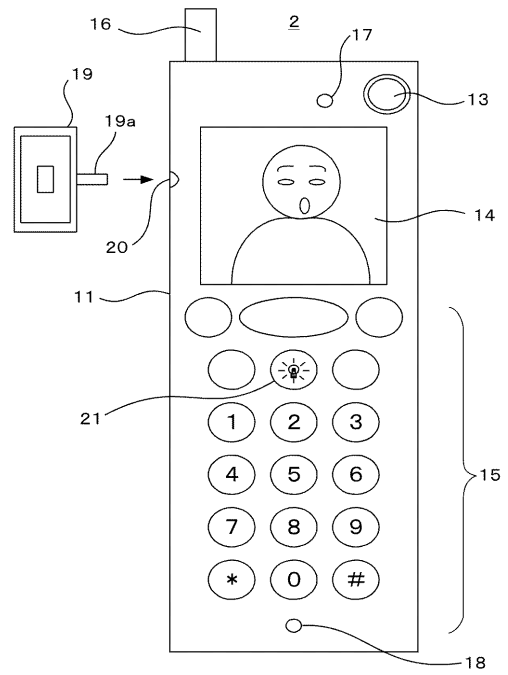
【図7】



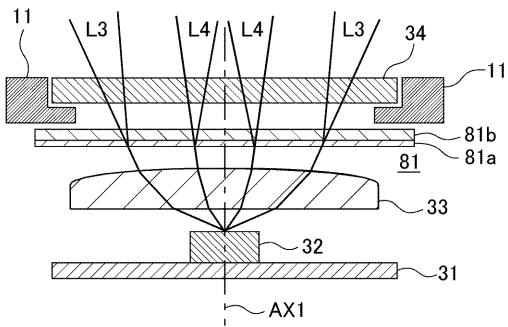
【図8】



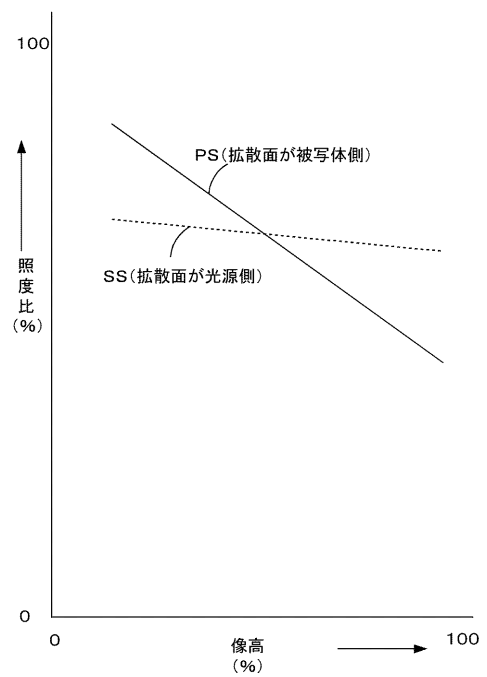
【図9】



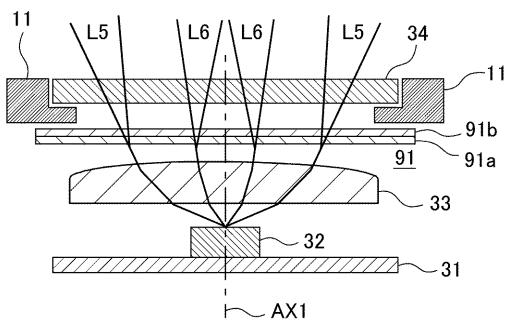
【図10】



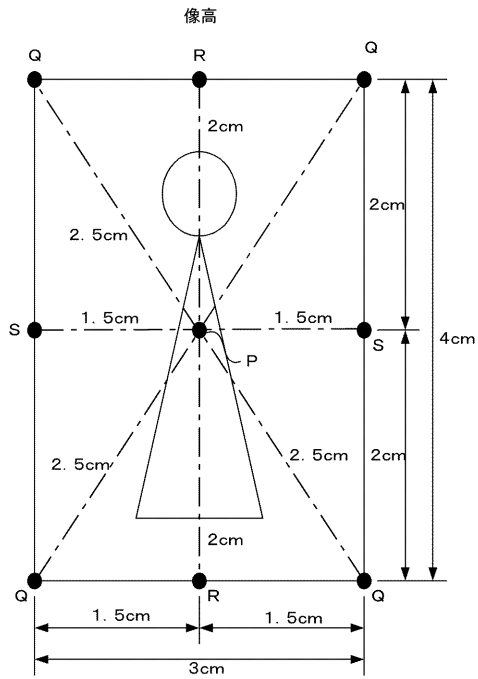
【図12】



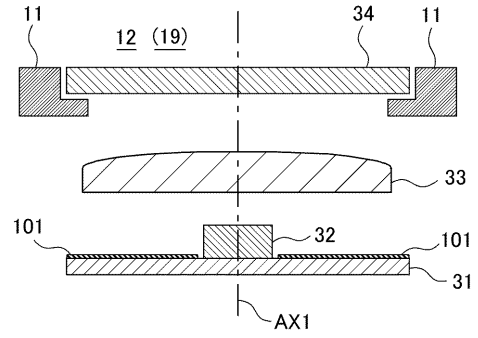
【図11】



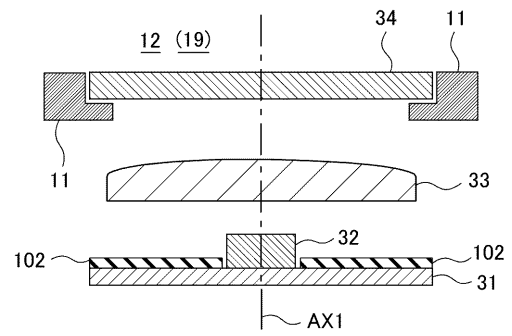
【図 13】



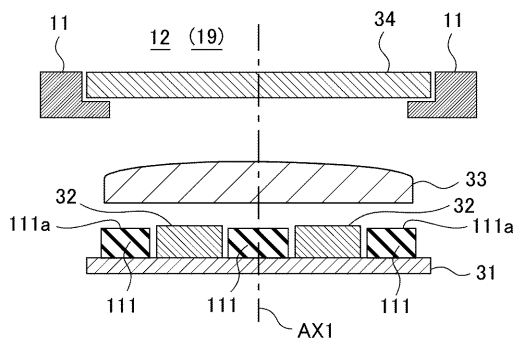
【図 14】



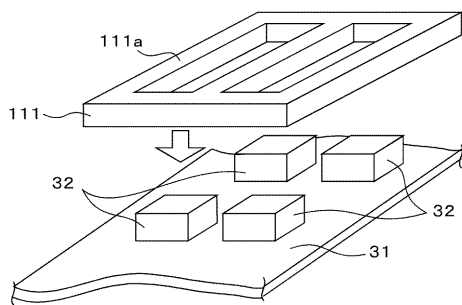
【図 15】



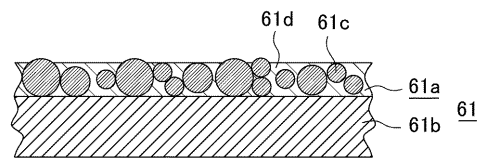
【図 16】



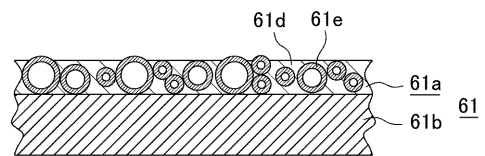
【図 17】



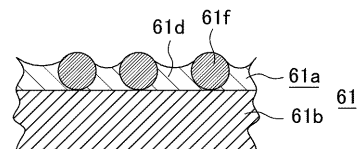
【図 18】



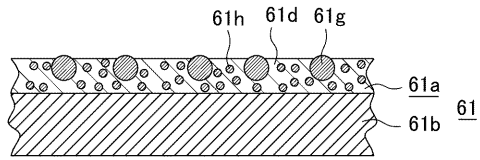
【図 19】



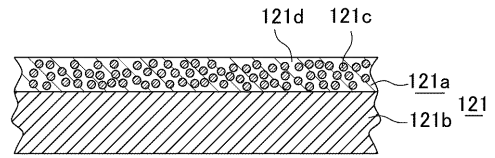
【図 20】



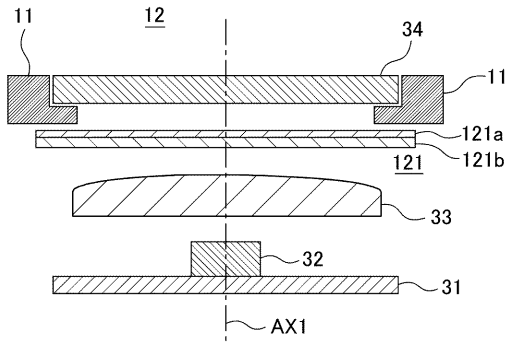
【図 2 1】



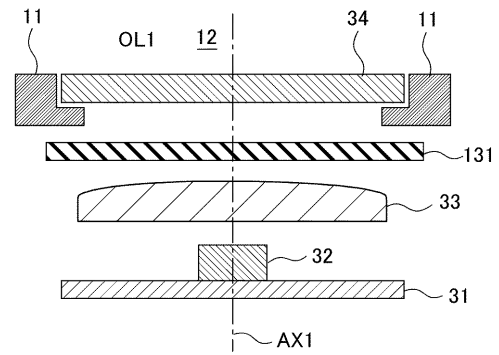
【図 2 3】



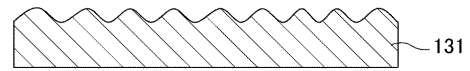
【図 2 2】



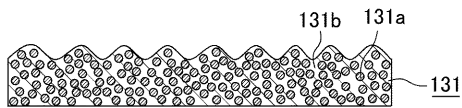
【図 2 4】



【図 2 5】



【図 2 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 阿部 委千弘
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 永利 裕志
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 有米 史光
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 中畑 晋介
東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

合議体

- 審判長 藤内 光武
審判官 小池 正彦
審判官 岩井 健二

- (56)参考文献 特開2001-320461(JP,A)